Aus der Chirurg. Universitäts-Klinik Tübingen.
Direktor: Professor Dr. W. Usadel.

Über die sogenannte Stieda-Fraktur

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität zu Tübingen

vorgelegt von

Erich Lutz aus Tübingen

1937

Gatzer & Hahn, Graphische Werkstätten, Schramberg (Schwarzwald)

Dekan: Professor Dr. Usadel.

Berichterstatter: Professor Dr. Schempp.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Zum Druck genehmigt von der Medizinischen Fakultät Tübingen.

Meinen Eltern!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549601_0130

Im Jahre 1907 beschrieb S t i e d a im Archiv für Klinische Chirurgie eine „typische Verletzung am unteren Femurende". Ihm war bei der Durchsicht der Röntgenbilder von Kniegelenken am Condylus femoris internus ein Knochenschatten, nahe dem Uebergang von der Epi- in die Diaphyse, aufgefallen. Dieser Schatten stellte sich als ein schalenartiger oder sichelförmiger Schatten dar, der dem Oberschenkelknochen dicht anliegt, aber durch eine schmale, aufgehellte Zone durchlässigeren Gewebes deutlich von ihm getrennt ist.

Stieda konnte über 6 klinisch beobachtete Fälle berichten und kam auf Grund eines zufällig aufgefundenen Sammlungspräparates eines Kniegelenkes, das einen ziemlich geheilten Epikondylusbruch an der entsprechenden Stelle aufwies, zu der Auffassung, daß auch bei seinen Röntgenbildern eine Absprengung oder vielleicht auch ein Abriß zugrunde liege, der dann wahrscheinlich durch Zug des Adduktor magnus bzw. des medialen Gastrocnemiuskopfes hervorgerufen werde.

Ich habe nun sämtliche Kniegelenksaufnahmen der Chir. Univ.-Klinik Tübingen aus den letzten 15 Jahren — über 4000 Stück — auf dieses Krankheitsbild hin systematisch durchgesehen und habe dabei 14 mal die von Stieda beschriebenen und ähnliche Schatten gefunden. Zum größeren Teil handelte es sich um ambulante, bzw. zu begutachtende Verletzte, sodaß nur in einigen Fällen Beobachtung über längere Zeit erfolgt ist.

Ich gebe zunächst das Wesentlichste der Krankengeschichten wieder:

Fall 1: Emilie F., 39. J.

Am 16. 3. 1931 erlitt F. dadurch einen Unfall, daß sie auf der Straße ausrutschte und dabei auf das rechte Knie fiel, in welchem sich sofort Schmerzen einstellten. Das Knie schwoll an, sie begab sich in ärztliche Behandlung, die in Bettruhe und Umschlägen bestand. Sie lag 14 Tage zu Bett. 4 Wochen später hat die Kranke die Arbeit wieder aufgenommen.

Am 27. 6. 1931 klagt sie darüber, daß sie immer noch Schmerzen im rechten Kniegelenk verspüre, das sie wohl beugen, aber nicht ganz

durchstrecken könne. Einklemmungserscheinungen sind nie aufgetreten. Wegen der ihr verbliebenen Beschwerden stehe sie immer noch in ärztlicher Behandlung, die in Verordnung von Bädern, Einreibungen und Massage bestehe.

Befund am 27. 6. 1931: Das rechte Knie ist leicht verdickt, die Weichteile des Gelenkes, vor allem unterhalb der Kniescheibe, fühlen sich teigig an, kein nachweisbarer Erguß. Die Beweglichkeit ist eingeschränkt. Die Beugung reicht bis zu einem Winkel von 50 Grad, die Streckung bis 175 Grad. Abnorme seitliche Beweglichkeit fehlt. Der Gang ist frei und sicher.

Röntgenaufnahme (Abb. 1): Zeigt einen flachen, etwa 2 cm langen, 3 mm breiten, nach oben sich zuspitzenden Schatten von mäßiger Dichte am inneren Oberschenkelknorren des rechten Beines ohne Knochenbälkchenzeichnung. Der Schatten entspricht nach seiner Lage dem oberen Ansatz des inneren Seitenbandes. Die Struktur der das Gelenk bildenden Knochenabschnitte ist normal.

Fall 2: Pauline S., 27 J. alt, aufgenommen 27. 6 1931, entlassen 10. 7. 1931.

Vor 10 Tagen rutschte die Kranke im Hausflur aus, fiel auf die Innenseite des rechten Knies und verspürte sofort einen heftigen Schmerz im rechten Knie. Sie konnte darnach noch einigermaßen gehen, wenn auch mit starken Schmerzen. Sie wurde zunächst ambulant behandelt. Da keine Besserung auftrat, Aufnahme in die Klinik.

Befund: Am rechten Knie findet sich eine umschriebene Schwellung der Bursa praepatellaris und in der Gegend des oberen Recessus. Kein Erguß. Leichte bläuliche Verfärbung über den oben genannten Schwellungen. Bewegungen im Kniegelenk sehr schmerzhaft.

Bei genauerer Prüfung kann eine abnorme seitliche Beweglichkeit im Kniegelenk festgestellt werden, dieselbe ist sehr schmerzhaft.

Röntgenbild (Abb. 2) ergibt einen balkenförmigen, 1 cm langen, unscharfen, vom Femur getrennten Schatten am obersten Teil des Condylus femoris internus.

Nachuntersuchung am 26. 9. 1931: Geringer Erguß im Knie, bläuliche Verfärbung an der Innenseite des rechten Knies, keine seitlichen Wackelbewegungen, bei extremen Beugebewegungen Schmerzen. Am inneren Gelenkknorren des rechten Oberschenkels fühlt man eine nicht druckempfindliche, kleine umschriebene höckrige Auflagerung.

Fall 3: Max R., 57 J., aufgenommen 2. 12. 1931, entlassen 17. 12. 1931.

Am 3. 7. 1931 sei ihm ein Rollwagen gegen die Innenseite des linken Knies gefahren. Sofort habe er starke Schmerzen gehabt im Knie und habe 3 Wochen das Bett hüten müssen.

Er klagt jetzt über Unsicherheit beim Gehen, habe keinen Halt mehr und bekomme beim Gehen sofort Schmerzen im linken Knie.

Befund: An der Innenseite des Knies bräunlich verfärbte Stelle. Die Gegend des inneren Femurcondylus ist druckschmerzhaft. Beugung und Streckung kaum eingeschränkt; nach außen sind starke Wackelbewegungen möglich. Man hat den Eindruck, daß die Festigkeit der Bänder an der Innenseite des Knies fehlt. Der linke Unterschenkel steht in geringer Valgusstellung und läßt sich nicht in gerade Stellung bringen.

Röntgenbild (Abb. 3) zeigt einen 1 cm langen und 2 mm dicken, in der Mitte schmäleren, vom Knochen 3 mm abstehenden Schatten am inneren Condylus nahe dem inneren Gelenkspalt; außerdem eine kallusartige Auflagerung entsprechend dem oberen Ansatz des Seitenbandes, nicht vom Knochen getrennt.

Fall 4: Otto F., 43 J.

Am 7. 12. 1931 fiel F. in einen 1½ m tiefen Schacht und verdrehte sich hierbei das linke Kniegelenk. Er verspürte sofort einen heftigen Schmerz im linken Knie, das in kurzer Zeit anschwoll. Er mußte sofort die Arbeit unterbrechen, konnte aber noch mit gestrecktem Kniegelenk auftreten. Er begab sich in ärztliche Behandlung und wurde mit Umschlägen, Heißluft und Massage behandelt. Die Arbeit wurde am 8. 2. 1932 wieder aufgenommen.

Am 5. 10. 1933 klagte F. über Schmerzen an der Innenseite des Kniegelenks nach längerem Gehen, auch beim Heben von ganz schweren Lasten; außerdem soll nach Anstrengung gegen Abend das linke Kniegelenk etwas angeschwollen sein.

Befund: Gang flott und sicher. Das linke Kniegelenk ist äußerlich nicht verändert, nur bei der Betastung erscheint die Gegend des inneren Condylus dicker als rechts. Die Stelle ist aber nicht druckschmerzhaft. Keine Bewegungseinschränkung, keine Wackelbewegungen.

Das **Röntgenbild** vom 5. 10. 1933 (Abb. 4) zeigt an der Innenseite des Oberschenkelknorrens am Ansatz des Seitenbandes einen schmalen, 1½ cm langen, 3 mm breiten, sichelförmigen, vom Knochen durch schmalen Zwischenraum getrennten Schatten, sonst sind die Gelenklinien scharf gezeichnet.

Fall 5: Melchior U., 44 J.

Am 1. 10. 1932 ist der Kranke auf der Kellertreppe ausgerutscht, er brachte den rechten Fuß in eine Tür. Bei festgehaltenem Bein hat sich der Körper gegen den Unterschenkel verdreht. Es gab einen Knall, sodaß er glaubte, das Bein wäre gebrochen. Aufstehen konnte er nicht mehr, auch schwoll das Knie leicht an. Auf ärztlichen Rat hütete er 3 Wochen lang

das Bett. Nach 6 Wochen hat er wieder in seinem Betrieb mitgeholfen; schwerere Arbeit konnte er jedoch nicht mehr verrichten.

Befund: 18. 1. 1935: Beugung und Streckung nicht eingeschränkt, kein Erguß, keine seitlichen Wackelbewegungen möglich.

Auf der **Röntgenaufnahme** des rechten Kniegelenkes (Abb. 5 a) erkennt man einen ziemlich massigen, fest mit dem Femur verbundenen, nach unten und oben sich verjüngenden, knochenartigen Schatten von 4 cm Länge und bis 1½ cm Breite entsprechend dem inneren Condylus; einen linsengroßen, vom Knochen getrennten Schatten dicht über dem inneren Gelenkspalt, sowie eine Knochenneubildung in der hinteren Kniegelenkskapsel nahe dem Schienbeinrand (Abb. 5 b). Sonstige krankhafte Veränderungen sind röntgenologisch nicht zu erkennen. Linkes Kniegelenk röntgenologisch ohne Besonderheiten.

Fall 6: Karl Sch., 30 J., aufgenommen 14. 2. 1933, entlassen 23. 12. 1933.

Am 24. 4. 1933 stürzte Sch. 6 m rückwärts von einem Baugerüst herunter, dabei schlugen beide Beine seitlich auf. Das linke Bein wurde im Knie- und im Hüftgelenk verdreht. Gleich nach dem Unfall hatte er heftige Schmerzen im linken Kniegelenk. Der Kranke war dann längere Zeit in Krankenhausbehandlung.

Am 25. 6. 33, als er gerade wieder in Arbeit war, rutschte er auf der Treppe aus und schlug sich gegen das linke Kniegelenk; dasselbe schwoll an und war ziemlich schmerzhaft. Der Kranke mußte deshalb erneut in ärztliche Behandlung gehen. Ende Juli wurde er hier untersucht, gelegentlich sei es zu Erscheinungen am linken Knie, wie bei innerer Einklemmung, gekommen.

Befund: Am linken Knie fällt an der Innenseite eine leicht höckrige Verdickung über dem Femurcondylus auf, die wenig druckschmerzhaft ist. Kein Erguß. Beugung bis 70 Grad möglich, Streckung nicht vollständig. Keine Wackelbewegungen.

Röntgenbild (24. 7. 1933) (Abb. 6 a): Am inneren Condylus, von diesem durch schmalen Zwischenraum getrennt, zeigt sich ein massiger, 4 cm langer und 0,8 cm breiter, im oberen Drittel unterbrochener Schatten von geringer Dichte. 18. 12. 1933: Der Schatten ist etwas schmaler, aber dichter geworden. Die Ränder sind nicht mehr so scharf. (Abb. 6 b).

Nachuntersuchung am 21. 5. 1935: Befund wie früher. Der Schatten hat sich weiter verdichtet, schärfer vom Condylus abgesetzt und zeigt deutliche Knochenbälkchenzeichnung (Abb. 6 c).

Fall 7: Ferdinand L., 20 J., aufgenommen 18. 5. 1933, entlassen 29. 7. 1933.

Heute nachmittag machte der Kranke beim Fußballspielen einen zu großen Schritt. Er sank im Knie ein und verdrehte dabei den linken Fuß

nach innen. Er stürzte sofort hin und mußte vom Platz getragen werden. Das linke Bein sei verdreht gewesen, der Unterschenkel sei nach unten außen gestanden. Von seinen Mitspielern wurde das Bein wieder in die richtige Lage gebracht.

Befund: Der Oberschenkel weist auf der Innenfläche dicht oberhalb des Gelenkspaltes, eine handflächengroße, fluktuierende Geschwulst auf; die Haut darüber ist nicht verfärbt, kein Tanzen der Patella. Im Knie lassen sich seitliche Wackelbewegungen nach außen ausführen, Streckung gut möglich, Beugung über 45 Grad schmerzhaft. In der Innenseite des Gelenkspalts und an der Hinterseite Druckschmerzhaftigkeit.

Röntgenbild: vom 18. 5. 1933 (Abb. 7 a): Keine Veränderung am Knochen feststellbar.

10. 7. 1933. Am oberen Ende des Condylus ein von diesem getrennter, etwa 2½ cm langer sichelförmiger, dünner Schatten (Abb. 7 b).

12. 7. 1933 Beweglichkeit ordentlich. Es besteht noch leichte seitliche Abweichung des Unterschenkels mit geringen Wackelbewegungen.

Nachuntersuchung am 24. 5. 1934: Streckfähigkeit nicht gehemmt, Beugung wenig eingeschränkt, mäßige Wackelbewegungen. Kein Röntgenbild.

17. 5. 1935: Geringe Wackelbewegungen und Beugungseinschränkung. Kein Röntgenbild.

Fall 8: Josef B., 18 J., aufgenommen 3. 7. 1933, entlassen 22. 7. 1933.

Vor 5 Wochen stieß der Kranke beim Fußballspiel einen aus der Luft kommenden Ball mit der Innenseite des rechten Fußes kräftig ins Spielfeld zurück. Sofort darnach verspürte er einen heftigen Schmerz an der Innenseite des rechten Kniegelenkes, das rasch anschwoll. Er begab sich in ärztliche Behandlung, die in einem zirkulären Gipsverband für die Dauer von 4 Wochen bestand. Seitdem verspürt er bei kräftigem Auftreten und schwerem Schaffen Schmerzen an der Innenseite des rechten Kniegelenkes.

Befund: An der Innenseite des rechten Kniegelenkes in Höhe des Gelenkspaltes findet sich ausgesprochene Druckschmerzhaftigkeit; Streckung frei. Mäßiger Erguß im Kniegelenk. Schubladenphänomen deutlich ausgeprägt, bisher keine Einklemmungserscheinungen.

Röntgenbild: (Abb. 8). Am Uebergang vom Condylus zum Schaft ein etwa ½ cm langer, 2 mm breiter, wenig intensiver Schatten; ein weiterer, ebenso schmaler Schatten nahe dem Gelenkspalt, beide vom Knochen getrennt.

Fall 9: Georg W., 27 J.

Am 14. 2. 1934 scheuten die Pferde des W. In einer Kurve stürzte er vom Wagen und zog sich eine Quetschung am linken Knie zu. Er

konnte noch nach Hause gehen. Das Knie schwoll aber rasch an, sodaß er den Arzt rufen ließ.

Er klagt jetzt noch über Schmerzen an der Innenseite des linken Kniegelenkes.

Befund vom 11. 6. 1934: Geringer Erguß im linken Knie, geringe abnorme seitliche Beweglichkeit. An der Innenseite des Oberschenkelhöckers fühlt man einen haselnußgroßen, knochenharten Auswuchs.

Röntgenbild (Abb. 9): Der Mitte des inneren Oberschenkelhöckers ist ein erbsgroßer, rundlicher Schatten, von dem hier unregelmäßig begrenzten Knochen getrennt, angelagert.

Fall 10: Anton K., 52 J.

Am 17. 4. 1934 fiel K. 3 m hoch von der Leiter und blieb mit dem linken Bein an einer Sprosse hängen. Er hatte sofort starke Schmerzen im linken Knie und konnte nicht mehr gehen. Er hielt 14 Tage Bettruhe ein und machte Umschläge.

Jetzt klagt er über Schmerzen im linken Knie bei Bewegungen und besonders beim Durchdrücken des Knies an der Innenseite.

Befund vom 24. 1. 1935: Das linke Knie zeigt äußerlich keine Besonderheiten, keine Schwellung. Das Knie wird in leichter Beugestellung gehalten. Druckschmerz am oberen Ansatz des inneren Seitenbandes; Beugung normal, ganz leichte Streckhemmung, keine Wackelbewegungen.

Röntgenbild (Abb. 10): Am inneren Oberschenkelknorren sieht man einen schalenförmigen, dem Knochen ziemlich dicht angelagerten Schatten von etwa 3 cm Länge, der sich nach distal zu verdickt, in der oberen Hälfte aber dichter erscheint. Sonst keine krankhaften Veränderungen am Knochen.

Fall 11: Georg R., 35 J.

Am 19. 7. 1934 erhielt R. einen Schlag gegen die Außenseite des rechten Kniegelenkes, wobei das Kniegelenk nach innen durchgebogen wurde. Das Knie schwoll an und er konnte längere Zeit nicht mehr gehen.

Befund vom 14. 2. 1935: Die aktive Beweglichkeit ist kaum eingeschränkt. An der Innenseite des Oberschenkelknorrens besteht eine Knochenverdickung, diese Gegend ist druckempfindlich.

Röntgenbild (Abb. 11): Neben geringer Arthrosis deformans, der Mitte des inneren Condylus vorgelagert, 6 mm vom Knochen entfernt, linsengroßer Schatten von mittlerer Dichte.

Fall 12: Gottlieb T., 55 J.

Der Kranke verunglückte am 19. 10. 1934 dadurch, daß ihm auf der Stiege beim Sacktragen ein Sturz zugestoßen ist. Das linke Bein soll nach

vorwärts, das rechte nach rückwärts gekommen sein, auf das gebeugte rechte Bein sei ihm ein Sack gefallen. Er habe einen heftigen Schmerz im rechten Kniegelenk verspürt, das bald angeschwollen sei. Er habe sofort den Arzt geholt, da er auf das verletzte Bein nicht mehr habe stehen können. 3 Wochen sei er wegen der Verletzung im Bett gelegen.

Jetzige Beschwerden: Im rechten Kniegelenk habe er noch Schmerzen. Das Treppabgehen mache ihm erhebliche Beschwerden, das Treppaufgehen geringere.

Befund am 18. 1. 1935: Das rechte Kniegelenk ist deutlich verdickt, seine Konturen sind etwas verstrichen. Es ist ein mittelstarker Erguß vorhanden. Die Kniescheibe tanzt. Der Gelenkspalt an der Innenseite und die Gegend des inneren Seitenbandes sind auf Druck empfindlich. Der innere Oberschenkelhöcker ist unregelmäßig verdickt. Die Beuge- und Streckfähigkeit ist nicht wesentlich eingeschränkt. Abnorme seitliche Beweglichkeit ist eben angedeutet.

Die **Röntgenaufnahme** (Abb. 12 a) zeigt am inneren Oberschenkelhöcker 2 an verschiedenen Stellen gelegene rundliche Schatten im Bereich des inneren Seitenbandes, einen sichelförmigen Schatten am oberen Ende des Condylus, von diesem getrennt.

Nachuntersuchung am 28. 10. 1935: Befund wie früher. Die Schatten am inneren Condylus haben an Dichte zugenommen (Abb. 12 b).

Fall 13: Julius H., 23 J.

H. erlitt am 28. 9. 1935 auf dem Sportplatz eine Zerrung am linken Knie. Das Knie schwoll an. Er wurde in seiner Wohnung vom Arzt behandelt. Die Bewegungen im Knie waren anfangs schmerzhaft; in der Folgezeit waren noch die seitlichen Bewegungen des linken Beines beim Abknicken des Fußes nach außen schmerzhaft. Die Schmerzen traten dann an der Innenseite des linken Kniegelenkes auf, wo seinerzeit auch die größte Schwellung bestanden hatte.

Jetzige Beschwerden am 4. 12. 1935: Noch etwas Unsicherheit und Schmerzhaftigkeit bei längerem Gehen auf unebenem Boden.

Befund: Im linken Kniegelenk kaum nachweisbarer Erguß. Keine deutliche Schwellung mehr. Geringer Druckschmerz an der Innenseite. Kein Stauchungsschmerz. Streckfähigkeit gut. Bei starkem Beugen noch etwas Spannungsgefühl. Kein Reiben bei Bewegungen. Im Kniegelenk geringe seitliche Wackelbewegungen nach außen, aber nicht nach innen.

Das **Röntgenbild** (Abb. 13) zeigt am inneren Oberschenkelknorren einen 1 cm langen, 3 mm breiten Schatten von mittlerer Dichte, sowie am Uebergang zum Schaft einen schmalen, dem Knochen dicht aufgelagerten Schatten.

Fall 14: Albert M., 64 J.

Am 30. 9. 1935 wollte der Patient einen Paternosteraufzug benützen, trat beim Ansteigen zu früh an und damit ins Leere. Er habe einen außerordentlich starken Schmerz im rechten Kniegelenk verspürt. Er habe sich nur mit Mühe und unter großen Schmerzen fortbewegen können, auch sei das Knie stark angeschwollen.

Am 9. 11. 1935 bestand immer noch eine starke Schwellung, die Kniescheibe tanzte. Die Beugung und Streckung war stark eingeschränkt, es wurde eine starke Druckempfindlichkeit des medialen Gelenkspaltes festgestellt.

Jetzige Beschwerden: am 21. 1. 1936: Der Kranke klagt immer noch über Schmerzen im rechten Kniegelenk, besonders beim Treppensteigen. Gelegentlich fahre bei einer ungeschickten Bewegung ihm plötzlich ein heftiger Schmerz ins rechte Kniegelenk. Eine Einklemmung sei aber nie aufgetreten.

Befund: Beim Gehen wird das rechte Bein etwas geschont. Rechts ist ein ganz leichtes Tanzen der Patella auszulösen. Das rechte Kniegelenk kann nur bis zum rechten Winkel gebeugt werden. In beiden Kniegelenken ist deutliches Knarren und Reiben fühlbar. Seitliche Wackelbewegungen sind nicht auslösbar. Beim Abbiegen des Unterschenkels nach außen werden Schmerzen am inneren Oberschenkelknorren angegeben.

Das **Röntgenbild** des rechten Kniegelenkes (Abb. 14 a) zeigt außer mäßigen arthritischen Veränderungen am Uebergang vom inneren Condylus zum Schaft einen 4 cm langen, nach oben spitz zulaufenden, mit dem Knochen an 2 Stellen sich verbindenden Schatten von mäßiger Dichte. Das zum Vergleich angefertigte Röntgenbild des linken Kniegelenkes (Abb. 14 b) zeigt an den entsprechenden Teilen die gleichen arthritischen Veränderungen, am inneren Oberschenkelknorren, aber etwas tiefer als rechts, eine knöcherne Verdickung.

Die Durchsicht der im Schrifttum niedergelegten Fälle, welche die von Stieda beschriebene Veränderung im Röntgenbild zeigen, ergibt als Ursache immer einen Unfall am Knie. Die Verletzungsberichte unserer Fälle lassen erkennen, daß — wie schon Stieda annahm — als Ursache zwei Entstehungsarten in Betracht kommen: Eine indirekte und eine direkte Gewalteinwirkung.

Die erste Gruppe umfaßt die Kranken, die mit Sicherheit eine indirekte Gewalteinwirkung angaben. Sie läßt sich wiederum unterteilen. Bei den Fällen 6, 7, 11, 12 und 14 führte das Trauma zu einer gewaltsamen seitlichen Abbiegung des Gelenks im Sinne eines Genu valgum; bei Fall 4, 5, 8, 10 und 13 wurde der Unterschenkel gegen den fixierten Oberschenkel nach außen rotiert, was ebenfalls eine Ueberstreckung des Bandapparates auf der Innenseite des Kniegelenkes zur Folge hatte.

Eine direkte Gewalteinwirkung scheint bei Nr. 2 und 3 stattgefunden haben; diese Verletzten gaben mit Bestimmtheit einen Stoß und Sturz auf die Innenseite des Kniegelenkes an. In den Fällen 1 und 9 konnten die Verletzten über die Art und Weise der Gewalteinwirkung nichts ganz Genaues mehr aussagen.

Im Schrifttum habe ich mit Einschluß von Stieda's Veröffentlichung insgesamt 50 einschlägige Fälle beschrieben gefunden. Dabei geht in 23 Fällen aus den Krankengeschichten mit Sicherheit hervor, daß der indirekte Mechanismus vorlag. Besonders in der Arbeit von Ewald fällt auf, daß von seinen 19 Verletzten nicht weniger als 15 ein indirektes Trauma mit seitlicher Abknickung im Sinne des Genu valgum erlitten hatten. Diesen 23 Fällen stehen 11 gegenüber, bei denen die Gewalteinwirkung direkt gegen den inneren Condylus eingewirkt hat. Die beiden Fälle von Draudt sind hierbei nicht berücksichtigt, da sie nach dem Röntgenbild nicht hieher gehören, sondern eine dem angelagerten Schatten entsprechende Nische am Condylus zeigen; es handelte sich hier zweifellos um eine Knochenaussprengung.

Bei den restlichen 16 Fällen konnten die Beobachter über den Hergang der Verletzung nichts Sicheres mehr in Erfahrung bringen, da der Unfall meist schon Jahre zurücklag und der Schatten bei einer später erfolgten Röntgenaufnahme als Nebenbefund festgestellt wurde.

Bei der Mehrzahl unserer Kranken ist also mit Sicherheit ein indirekter Verletzungsmechanismus (seitliche Abknickung des Kniegelenks und Ueberdehnung des Bandapparates) Schuld an dem Auftreten der Knochenneubildung. Nur bei 2 Verletzten hat nach ihrer Angabe eine direkte Gewalteinwirkung stattgefunden, wobei

offen bleiben muß, ob nicht auch hierbei eine seitliche Abknikkung im Kniegelenk stattfand; die Möglichkeit eines Stoßes oder Falles gegen den inneren Oberschenkelhöcker ist ja offensichtlich kaum je gegeben.

Der Vergleich der Röntgenbilder unserer Fälle zeigt, daß der Stiedaschatten in verschiedenen Formen vorkommt. Am meisten in der von Stieda in seinen Röntgenbildern gezeigten Form bei Nr. 1, 2, 4, 7, 8, 10, oberer Schatten von 12, oberer Schatten von 13. In anderen Fällen entsprechen der oder die Schatten mehr dem Seitenband, d. h. sitzen tiefer, oder erstrecken sich tiefer herab an der inneren Seite des Condylus (Nr. 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14), wobei noch ein Stiedaschatten der „reinen" Form nebenbei vorhanden sein kann. 7 mal (bei Nr. 3, 5, 6, 8, 12, 13, 14) sind mehrere Schatten sichtbar.

Meistens sind die Schatten mehr oder weniger abgesetzt vom Condylus, oft völlig getrennt, oft unter Zwischenlagerung einer durchlässigeren Zone.

Einmal (Nr. 9) hat man den Eindruck, daß ein alter, pseudarthrotisch geheilter Ausriß eines Knochenstückchens durch das gezerrte Seitenband vorliegen könne.

Einmal fand sich auf einer Vergleichsaufnahme des „gesunden" Beins (Nr. 14 b) ein Schatten, der dem von Stieda abgebildeten Sammlungspräparat ungefähr entsprechen könnte. Daß dieses Präparat nicht ohne weiteres als Grundlage des von Stieda beschriebenen Röntgenschattens betrachtet werden kann, wird später noch erwähnt.

Die Aufnahmen unserer eigenen Fälle wurden meist erst nach Wochen oder Monaten, wenn die Verletzten zur Behandlung oder zur Begutachtung in die Klinik kamen, angefertigt. Sie entsprechen also einmaligen Zustandsbildern, über deren Entstehung und Entwicklung aus der einen Aufnahme nichts Sicheres zu entnehmen ist. Nur in 2 Fällen stammen die Bilder aus der Zeit des Unfalls: Bei Nr. 2 wurde eine Aufnahme 10 Tage nach dem Sturz angefertigt; sie zeigte einen balkenförmigen, 1 cm langen, zarten Knochenschatten am obersten Teil des Condylus. Er ist vom Oberschenkelknorren deutlich getrennt, eine Frakturierung ist nicht zu erkennen. Bei Fall 7 wurde am Unfalltag selbst ein Röntgenbild hergestellt, das ein völlig normales Kniegelenk zeigt (Abb. 7 a); 7 Wochen später findet sich auf dem Röntgenbild ein etwa $2\frac{1}{2}$ cm langer, dünner, weicher Schatten von sichelförmiger Gestalt am Uebergang der Epi- in die Diaphyse (Abb. 7 b). Knochenbälk-

chenzeichnung ist nicht zu erkennen. Die Aufnahme wurde aber nicht mehr wiederholt.

In 2 Fällen jedoch kann über die weitere Entwicklung des Begleitschattens über einen längeren Zeitraum hin berichtet werden. In Fall 6 wurde 3 Monate nach dem Unfall ein Röntgenbild des verletzten Gelenkes angefertigt (Abb. 6 a), das am inneren Condylus einen 4 cm langen, 0,8 cm breiten, im oberen Drittel unterbrochenen Schatten von geringer Dichte zeigt. 5 Monate später kam der Verletzte zur Begutachtung. Das Röntgenbild (Abb. 6 b) zeigt denselben Schatten, der etwas schmaler, aber deutlich dichter geworden ist. Die Untersuchung 25 Monate nach dem Unfall (Abb. 6 c) ergab, daß sich der Schatten noch intensiver verdichtet hat und man erkennt jetzt auch deutliche Knochenbälkchenzeichnung.

Bei Fall 12 zeigt das 3 Monate nach dem Unfall angefertigte Röntgenbild (Abb. 12 a) am inneren Oberschenkelknorren mehrere Schatten mit beginnender Knochenbälkchenzeichnung. Das $^3/_4$ Jahre später aufgenommene Bild (Abb. 12 b) zeigt, daß die Knochenauflagerung am inneren Condylus an Dichte zugenommen hat. Die Bälkenzeichnung ist jetzt sehr deutlich ausgeprägt.

Während Stieda auf Grund seines (mit seinen Röntgenbildern nicht zusammenpassenden) Sammlungspräparates annahm, die Verletzung führe zu einem Knochenabriß, zeigt unser Fall 7, daß unmittelbar nach dem Unfall sich das Gelenk völlig normal dargestellt hat. 7 Wochen später finden wir den typischen Schatten. Es kann sich also in diesen, und sicher in den meisten anderen Fällen, nicht um eine Abriß- bzw. Ausrißfraktur, wie auch Vogel angenommen hatte, handeln. Bis jetzt sind in der Literatur nur 2 Fälle beschrieben, die unserem beobachteten Fall 7 entsprechen (s. unten); bei den andern Fällen der Literatur fehlen ebenso wie bei den meisten unserer Fälle die Röntgenbilder gleich nach der Verletzung. Auch die Röntgenbilder der Fälle von Stieda und Vogel sind erst Monate und Jahre nach der Verletzung angefertigt.

Preiser berichtet über einen Verletzten, bei dem das 10 Tage nach dem Unfall angefertigte Röntgenbild nichts Besonderes zeigt; das 12 Tage später aufgenommene Bild weist eine beträchtliche Kallusbildung am Uebergang vom Condylus zum Schaft auf. Der andere Fall stammt von Ewald, der über einen Mann berichtet, der einen Stoß gegen die Außenseite des Kniees erhalten hat und bei dem er 5 Tage nach dem Unfall röntgenologisch ebenfalls ein völlig normales Gelenk fand. Die Aufnahme 4 Wochen nach dem Unfall ergab aber einen weichen Schatten an der typischen Stelle.

Preiser kommt auf Grund seines Falles und dreier weiterer Fälle, die 3 Wochen nach dem Unfall in seine Behandlung kamen, und den typischen Stiedaschatten aufwiesen, zu der Auffassung, daß der Schatten in den ersten 2—3 Wochen entstehe. Damit stimmt die Beobachtung unseres Falles 2 überein, bei dem 10 Tage nach dem Unfall ein ganz weicher Schatten sichtbar wird. Preiser konnte an seinen Fällen feststellen, daß der Schatten zunächst an Größe zunimmt, eine Zeitlang auf einer gewissen Stufe stehenbleibt, sich dann wieder zurückbildet, dabei aber dichter wird; die Beobachtung unserer einschlägigen Fälle zeigte das gleiche.

Wenn die Anfangsstadien des Stiedaschattens nicht besser bekannt sind, so liegt das wohl daran, daß die Verletzten, weil es sich um keine schwere Verletzung handelt, überhaupt nicht, oder erst spät in fachärztliche Behandlung kommen. Das Röntgenbild wird erst dann nach Wochen oder Monaten angefertigt, wenn die Beschwerden sich nicht im erwarteten Tempo bessern; dann ist aber der Stiedaschatten schon voll ausgebildet.

Es ist nun die Frage zu klären, wie dieser typische Schatten zustande kommt. Eine direkte Absprengung oder ein Abriß, wie sie Stieda, Vogel und Draudt angenommen haben, kommt in unserem eigenen Material nur einmal überhaupt in Betracht (Fall 9); in diesem Falle kommt die Möglichkeit eines Abrisses wegen der Form des Schattens, die in einen Defekt des benachbarten Knochen paßt, in Frage. Die Fälle 2 und 3, bei denen wegen der Annahme einer direkten Gewalteinwirkung noch eine Absprengung in Frage käme, zeigen keine Spur eines Defektes, sondern den dem normalen Condylus aufgelagerten typischen Schatten. Als Zufallsbefund zeigte sich bei einem Verletzten auf der „gesunden“ Seite (Abb. 14 b) ein großer älterer Knochenauswuchs am inneren Condylus, der dem Röntgenbild des Präparats von Stieda ungefähr entspricht; dieser Auswuchs ist aber wie der des Stiedapräparats durchaus nicht dem anatomischen Substrat des typischen Stiedaschattens gleichzusetzen, wie ein Vergleich seiner typischen Bilder mit dem Bild seines Präparats ohne weiteres ergibt.

Vogel kommt nach der Art der Gewalteinwirkung, die nach seinen Beobachtungen immer direkt stattfand, zu der Annahme, daß es sich um eine Absprengung handeln müsse. Er fand jedoch nur in einem Fall einen Defekt am Condylus, der dem Fragment entsprach, aber dieses gab nicht den typischen Schatten. Aus der Art der Gewalteinwirkung zu schließen, daß eine Absprengung erfolgt sei, wäre nur möglich, wenn die Absprengung auch tatsächlich röntgenologisch nachgewiesen ist.

Auch die beiden Fälle von Draudt sind nicht beweiskräftig, denn sie zeigen nicht den typischen, sichelförmigen Begleitschatten. Hier handelte es sich zweifellos um eine Absprengungsfraktur, da der Gelenkknorren eine deutliche Frakturlinie erkennen ließ und im Röntgenbild schon 1 bzw. 3 Tage nach dem Unfall der scharf begrenzte Schatten nachweisbar war.

Die Annahme, der Schatten im Röntgenbild entspreche einer Absprengung, ist also für unsere Fälle nicht wahrscheinlich, wenn auch zugegeben werden muß, daß ein Abriß von Knochenteilchen mit Bandansätzen gelegentlich möglich ist; so vielleicht in unserem Fall 9. Der Schatten müßte sich dann gleich nach dem Unfall auf dem Röntgenbild feststellen lassen, es müßte sich auch ein entsprechenden Defekt am Condylus finden. Derartige Fälle sind bisher nicht im Schrifttum niedergelegt, wenn sie auch gelegentlich vielleicht einmal beobachtet sind. Aus Unebenheiten der Kontur des Condylus — wie sie häufig bei älteren Menschen vorhanden sind — darf man aber nicht den Schluß ziehen, daß ein „Defekt" durch Absprengung oder Abriß entstanden sei. Dieser Auffassung widersprechen auch die Beobachtungen von Preiser und Ewald in je 1 Fall, unserer Fälle 7 und auch 10: Gleich oder einige Tage nach dem Unfall ist nichts zu sehen, erst in den nächsten 2—3 Wochen zeigt sich am Uebergang vom Condylus zum Schaft der Schatten, der zunächst noch wenig deutlich, aber mit vermehrter Kalkablagerung wie eine periostale Knochenneubildung sich immer kräftiger abhebt.

Die Ursache der Knochenneubildung muß also anderweitig gesucht werden. Pfister, der zuerst die Möglichkeit der direkten Absprengungsfraktur angezweifelt hat, weil er röntgenologisch einwandfrei nachweisen konnte, daß der Schatten sich erst im Verlauf von Wochen entwickelt, prägte den neutralen Begriff der frakturlosen Kallusbildung. Er nahm an, daß überall da, wo Bindegewebe ist, Knochen entstehen kann, falls noch 2 andere Bedingungen, Nekrose, welche das Bindegewebe zum Wuchern bringt und Kalkablagerungen dazu kommen. Schüller-Weil und Temmler, die dieser Auffassung grundsätzlich zustimmten, dachten an eine Metaplasie abgerissener Sehnenfasern des Adduktor magnus, oder an eine bindegewebige Ossification von kleinen Haematomen im Bereich der Endsehnen des Adduktor magnus und Vastus internus.

Durch Versuche über die Wechselwirkungen zwischen Bluterguß und benachbartem Gewebe kam Seeliger zu dem Ergebnis, daß ein Bluterguß, falls er nicht resorbiert wird, zunächst eine

bindegewebige Organisation erfährt und dann in fertiges Bindegewebe übergeht. Unter dem Einfluß des umgebenden Knochengewebes kommt es dann zu einer Verknöcherung des Haematoms. Ob dies jedoch durch wuchernde Osteoblasten oder durch Differenzierung von jungem mesenchymalem Gewebe zu knochenbildendem Gewebe zustande kommt, konnte er selbst histologisch nicht entscheiden.

Pochhammer, der sich eingehend mit der Frage der parostalen Knochenbildung befaßt hat, lehnt eine Beteiligung des Bindegewebes ab. Jede Kallusbildung sei an die Tätigkeit proliferierender, periostaler Osteoblasten gebunden. Eine heteroplastische Knochenbildung, d. h. Kallusbildung, dadurch hervorgerufen, daß das parostale Bindegewebe selbst ossifizierende Eigenschaften gewönne, konnte er nicht mit Bestimmtheit nachweisen. Auch durch Muskelquetschung hervorgerufene Nekrose und Blutung führe noch nicht zur Ossification, es komme wohl zu einer Kalkeinlagerung, aber Umwandlung des um die verkalkten Herde vorhandenen Bindegewebes findet nicht statt. Der Bluterguß spiele nur insofern eine gewisse Rolle, als das Blut als Nährmittel für die kallusbildenden Elemente diene.

Nach der Ansicht dieser beiden letztgenannten Forscher bleibt als Ausgangspunkt für den Knochenschatten nur noch das Periost des Knochens übrig. Dafür spricht auch sein relativ frühes Auftreten nach dem Trauma, nach Ewald und Preißer nach 2—3 Wochen; in einem eigenen Fall (Nr. 2) findet sich der Schatten schon nach 10 Tagen. Ob eine Knochenneubildung durch Metaplasie aus Bindegewebe schon in so kurzer Zeit stattfinden kann, erscheint fraglich. Zudem hat Preiser in Modellversuchen an der Leiche (gewaltsames Abbiegen im Sinne des Genu valgum) festgestellt, daß als erstes das Ligamentum collaterale internum vom Condylus abreißt und zwar mit dem Periost seiner Ansatzfläche. Zuweilen reißen auch einige Periostfetzen oberhalb des Ansatzes aus. Stieda hat auf Grund seines Präparates daran gedacht, daß der Abriß zum Teil durch den am Condylus femoris internus entspringenden medialen Gastrocnemiuskopf entstehe. Gegen seine häufige Mitbeteiligung spricht aber die Lage des Schattens im Röntgenbild, der in Beziehung zum Condylus nach oben und medial disloziert erscheint.

Als weiterer Ausgangspunkt kommt noch ein Abriß des Ansatzes der Sehne des Adductor magnus in Betracht, die mit den Fasern des inneren Seitenbandes teilweise verwachsen ist. An die Mitwirkung dieser Sehne hat schon Stieda gedacht. Reißt das innere

Band, so muß es bei hohem Einriß auf jeden Fall Fasern der Adduktorsehne mitnehmen. Dieser Abriß trat nun bei Modellversuchen Preiser's an Leichen bei geringer Gewalteinwirkung dann ein, wenn der gebeugte und nach außen rotierte Unterschenkel abduziert wurde bzw. wenn das Knie nach innen einknickte. Der Valgität wirkt Anspannung des Adductor magnus entgegen, es kommt zur Ueberdehnung und zu einem Teilabriß der Sehne mit dem daran haftenden Periost. Beim indirekten Unfallhergang mag noch eine reflektorische übermäßige Anspannung des gegenwirkenden Muskels beteiligt sein.

Der zuletzt beschriebene Entstehungshergang ist wahrscheinlich bei unseren sämtlichen Verletzten, die einer indirekten Gewalt ausgesetzt waren, wirksam gewesen. Das abgerissene Periost wird durch ein subperiostales Haematom abgehoben, das bindegewebig organisiert wird und die durchlässigere Zwischenschicht darstellt, während der abgerissene Periostsaum neuen Knochen bildet. Zu einer knöchernen Verbindung der neugebildeten Knochenschale mit dem Femur kommt es nicht immer.

Das bisher Dargelegte gilt streng nur für den typischen Begleitschatten am oberen Ende des Condylus. Für die nach weiter unten am Condylus sich erstreckenden Schatten ist zum Teil der teilweise Abriß des Seitenbandes vom Condylus in entsprechender Weise verantwortlich zu machen. Kombination mit dem Abriß der Adductor magnus-Sehne scheint manchmal vorzukommen, so bei Nr. 5, 6, 10. Die dem Gelenkspalt noch näher liegenden Schatten (wie in 3, 5, 6, 8, 12) können aus Abrissen von Periost durch das Seitenband stammen, zum Teil ist hier aber Verkalkung und die metaplastische Bildung von Knochen auf dem Boden eines Haematoms anzunehmen. Nur operative Freilegung und anatomische Untersuchung könnte die durch das Röntgenbild nicht restlos mögliche Klärung bringen.

Zusammenfassung:

1. Bei dem typischen, nach Verletzung auftretenden Stieda-Begleitschatten an der oberen Grenze des Condylus femoris internus handelt es sich um eine periostale Knochenneubildung nach teilweisem Band-Sehnen-Periostausriß. Die näher dem Gelenkspalt gelegenen Schatten verdanken ihre Entstehung Periostabrissen durch das gezerrte Seitenband oder Bandeinrissen.

2. Die ursächliche Gewalteinwirkung kann sowohl direkt als auch indirekt sein, jedoch überwiegt weitaus die indirekte Verletzung, sie führt zu einer Ueberdehnung des Muskelbandapparates mit nachfolgendem Periost-Bänderein- und Abriß.

3. Die Knochenneubildung entwickelt sich bei frühbeobachteten Fällen in den ersten 2—3 Wochen nach dem Unfall und ist in der Regel noch nach Jahren nachweisbar.

Zum Schluß sei er mir noch gestattet, Herrn Professor Dr. Erich Schempp für die Ueberlassung dieser Arbeit und die gütige Unterstützung bei der Ausarbeitung derselben meinen geziemenden Dank auch an dieser Stelle auszusprechen.

Schrifttumverzeichnis.

1. **Draudt,** Arch. f. klin. Chir. Bd. 96, S. 527.
2. **Ewald,** Dtsch. Zeitschr. f. Chir. Bd. 117, S. 321.
3. **Feßler,** Dtsch. Zeitschr. f. Chir. Bd. 230, S. 329.
4. **Gebhard,** Münchner Med. Wochenschr. 1929, S. 54.
5. **Kautz,** Fortschr. Rö.-Strahlen, Bd. 25, S. 320.
6. **Pfister,** Berl. Kl. Wochenschr. 1909, S. 569.
7. **Pochhammer,** Arch. f. klin. Chir. Bd. 94, S. 352.
8. **Preiser,** Arch. f. klin. Chir. Bd. 90, S. 249.
9. **Regele,** Münchner Med. Wochenschr. 1932, S. 1474.
10. **Seeliger,** Arch. f. klin. Chir. Bd. 147, S. 405.
11. **Schüller-Weil,** Betr. f. klin. Chir. Bd. 129, S. 71.
12. **Stieda,** Arch. f. klin. Chir. Bd. 85, S. 815.
13. **Temmler,** Dtsch. Gesellschaft f. Orthopädie, 26. Kongreß Bd. 55, S. 311.
14. **Vogel,** Arch. f. kl. Chir. Bd. 87, S. 1076.

2

1

3

4

5 a

5 b

6 a

6 b

6c

7a

7b

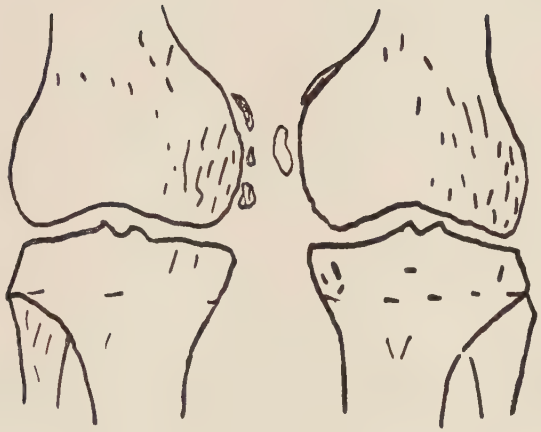
8

9

10

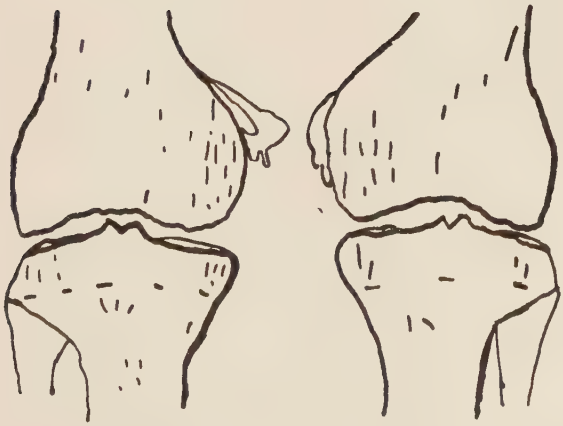
11

12 a



12 b

13



14 a

14 b

Lebenslauf.

Geboren wurde ich am 28. Oktober 1912 zu Tübingen. Im Frühjahr 1919 trat ich in die Elementarschule zu Tübingen ein und besuchte dann die Oberrealschule meines Heimatortes, die ich im Frühjahr 1931 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Seit dem Sommersemester 1931 widmete ich mich dem Studium der Medizin an der Universität Tübingen. Im Juli 1933 legte ich die ärztliche Vorprüfung, im Herbst 1936 das Medizinische Staatsexamen ab. Mein praktisches Jahr begann ich am 15. November 1936 an der Chir. Univ.Klinik Tübingen.

Erich Lutz.